

SOLDER MEMBER-STICKING METHOD**Publication number:** JP10163271 (A)**Publication date:** 1998-06-19**Inventor(s):** GREGORY B HOTCHKISS; GARY D STEPHENS**Applicant(s):** TEXAS INSTRUMENTS INC**Classification:**- international: *H01L21/60; H05K3/34; H05K3/34; H01L21/02; H05K3/34; H05K3/34; (IPC1-7): H01L21/60; H01L21/60; H05K3/34*

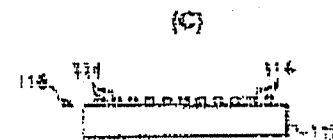
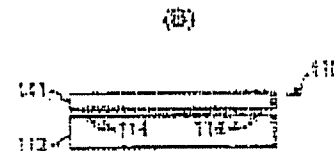
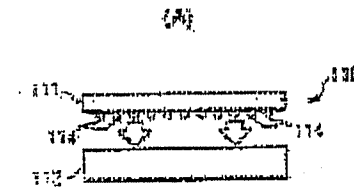
- European:

Application number: JP19970323507 19971125**Priority number(s):** US19960031802P 19961126**Also published as:**

TW421838 (B)

Abstract of JP 10163271 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To enable sticking solder members on a board, by incorporating a plurality of solder part members in a decal, aligning the decal with a board, and transferring the solder members on the decal to the board. **SOLUTION:** A solder member decal 110 contains a board 111 on which a plurality of solder members like solder balls 114 are formed. The solder balls 114 are temporarily formed or arranged on the board 111. The solder member decal 110 is aligned with a ball grid array package 112, and the solder balls 114 are brought into contact with a part of the ball grid array package 112. The solder balls 114 are transferred to the ball grid array package 112, so that the solder balls 114 are stuck on the ball grid array package 112, at a desired position. The solder decal 110 can be removed from the solder balls 114, so as to form a stuck ball grid array package 116.

Data supplied from the **esp@cenet** database — Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-163271

(43) 公開日 平成10年(1998) 6月19日

(51) Int.Cl.⁵

識別記号

F I

H 0 1 L 21/60

3 1 1

H 0 1 L 21/60

3 1 1 S

H 0 5 K 3/34

5 0 5 A

H 0 5 K 3/34

5 0 5

H 0 1 L 21/92

6 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願平9-323507

(22) 出願日 平成9年(1997)11月25日

(31) 優先権主張番号 0 3 1 8 0 2

(32) 優先日 1996年11月26日

(33) 優先権主張国 米国 (U S)

(71) 出願人 590000879

テキサス インストルメンツ インコーポ
レイテッド

アメリカ合衆国テキサス州ダラス, ノース
セントラルエクスプレスウェイ 13500

(72) 発明者 グレゴリー ビー. ホチキス

アメリカ合衆国テキサス州リチャードソ
ン, アポロ ロード 2106

(72) 発明者 ゲイリー ディー. スチーブンス

アメリカ合衆国テキサス州ダラス, ラベン
グレン コート 18912

(74) 代理人 弁理士 浅村 皓 (外3名)

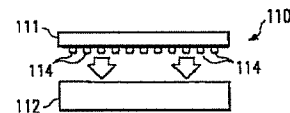
(54) 【発明の名称】 はんだ部材付着方法

(57) 【要約】

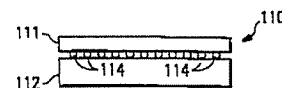
【課題】 電子デバイスのパッケージングにおいて、はんだ部材を基板に付着させるための方法を提供する。

【解決手段】 本方法は、複数のはんだ部材114を備えた1つのデカル110を形成する工程を含む。本方法は、デカル110を基板112と位置合わせする工程と、デカル110上のはんだ部材114を基板112へ移す工程とをさらに含む。

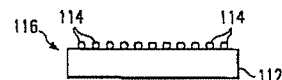
(A)



(B)



(C)



【特許請求の範囲】

【請求項1】 はんだ部材を基板へ付着させるための方法であって、

複数のはんだ部材を含む1つのデカルを形成する工程と、

前記デカルを第1の基板と位置合わせする工程と、

前記デカル上の前記複数のはんだ部材を前記第1の基板へ移す工程と、を含む方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、一般的に、電子デバイスのパッケージングに関するものであって、更に詳細には、はんだ部材を基板へ付着させるための装置および方法に関する。

【0002】

【従来の技術】最新の電子部品は数多くの集積回路を含んでいる。それらの集積回路を互いにあるいは他の電子部品と電気的に接続することがしばしば必要となる。集積回路を電子部品と接続する1つの方法は、エリアアレイ(area array)電子パッケージを使用するものである。エリアアレイ電子パッケージデザインのいくつかの例として、ボールグリッドアレイ(ball grid array)電子パッケージやフリップチップ(flip-chip)電子パッケージを挙げることができる。ボールグリッドアレイ電子パッケージでは、集積回路の各種入力および出力ポートは、一般的に、ワイヤボンドを介してボールグリッドアレイ電子パッケージ上のコンタクトパッドへつながれる。ボールグリッドアレイ電子パッケージのコンタクトパッド上に形成されるはんだボールを用いて、プリント回路板のような別の電子部品への接続が完成する。集積回路はまた、フリップチップ電子パッケージデザインを通して電子部品へつながれることもある。フリップチップ電子パッケージは、はんだボールを用いてプリント回路板等の他の電子部品との接続を行う点で、ボールグリッドアレイ電子パッケージと似ている。しかし、フリップチップデザインのはんだボールは集積回路表面の入力および出力ポートへ直接付着される。フリップチップパッケージではワイヤボンドは不要である。電子部品を相互接続するための上述の方法における1つの重要な工程は、ボールグリッドアレイパッケージまたはフリップチップ電子パッケージ上にはんだボールを形成することである。

【0003】

【発明の解決しようとする課題】ボールグリッドアレイパッケージまたはフリップチップ電子パッケージへはんだボールを付着させるのにいくつかの方法が従来から知られている。蒸着またはメッキによって集積回路上にフリップチップはんだバンパを作製してもよいし、ボールグリッドアレイ電子パッケージのために必要なのはんだ付けは、真空チャックを使用することによって基板上へ予

め形成されたはんだを真空でロードするか、あるいは、はんだペーストの印刷によって実現することができる。ボールグリッドアレイパッケージ上のコンタクトパッドへ予め形成されたはんだボールを移すために真空チャックを使用することにはいくつかの欠点がある。例えば、この方法が利用できるはんだボール間の最小距離は、いくつかの応用においては許容できないものである。更に、この従来の方法は2つの真空チャックを必要とする。それというのも、一方の真空チャックではんだボールをボールグリッドアレイ電子パッケージへ移しながら、他方で充填を行うようにするためである。1個または複数の真空チャックを使用することは、この方法によって電子パッケージ上にはんだボールを形成するために必要なコストを増大させることになる。更に、はんだボールが正しく移されない場合には、紛失したはんだボールを追加するといった何らかの調節を手作業で行わなければならない。

【0004】ボールグリッドアレイまたはフリップチップ電子パッケージへはんだを付着させるための従来の別の方法は、パッケージの上に置いたステンシルを利用するものである。典型的な応用では、はんだペーストをステンシルの上に供給し、次にステンシルの上を横切ってスクイジー(squeegee)を移動させることによって、孔を通してはんだペーストを下方へ押しつけて、ボールグリッドアレイまたはフリップチップ電子パッケージのコンタクトパッドとの間でコンタクトを形成させることが行われる。この方法にもいくつかの欠点がある。例えば、ステンシルは洗浄する必要がある。更に、ステンシル上ではんだペーストが磨耗するため、ステンシルが劣化する傾向がある。更に、はんだペーストを使用することは、はんだボールを使用する場合よりも高くつく。

【0005】従って、従来技術の欠点および不足を補うことのできる新しい方法および装置に対する需要が発生する。本発明ははんだ部材を基板へ付着させるための方法および装置に関する。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明の1つの態様に従えば、本方法はデカル(decals)を形成する工程を含む。デカルは複数のはんだ部材を含んでいる。本方法は、デカルを基板と位置合わせする工程と、デカル上のはんだ部材を基板へ移す工程とをさらに含んでいる。

【0007】本発明の別の態様に従えば、基板へはんだ部材を移すためにデカルを形成する本方法は、基板中に複数の孔を形成する工程と、基板上に複数のはんだ部材を配置する工程とを含んでいる。本方法は、基板上の複数のはんだ部材が前記複数の孔の中に入り込んで複数のはんだ部材を有する1個のデカルを形成することを許容する工程をさらに含んでいる。

【0008】本発明は、はんだ部材を基板上の所望の位

置と正確に位置合わせすることを容易にするためにはんだ部材を基板へ付着させるための方法を提供する。デカルだけを位置合わせすればよいので、多数のはんだ部材をボールグリッドアレイパッケージ上の所望の位置へ位置合わせする場合とは対照的に、1回の位置合わせ操作によってすべてののはんだ部材をボールグリッドアレイパッケージ上の所望の位置へ正確に位置合わせすることができる。従来のボールグリッドアレイ生産ラインでは、ボールの紛失がしばしば問題になった。本発明は、ベンダーに対して出荷する前に欠陥のあるデカルをスクリーニングすることによって、失われないボールの収率および生産効率を高めることができる。このスクリーニング操作は、はんだボールをボールグリッドアレイパッケージへ付着させた後で行われる従来のスクリーニングとは対照的である。

【0009】本発明はまた、中心となる場所ではんだ部材デカルを作成した後、そのはんだ部材デカルを離れた場所へ送って、離れた場所ではんだ部材のボールグリッドアレイパッケージへの移送を行うことを可能とする。従って、ボールグリッドアレイ上にはんだを配置するために従来使用されてきた多くの装置が省略できる。それによって、ボールグリッドアレイ上にはんだボールを形成するコストが削減できる。はんだ部材デカルを形成するために必要なすべての装置は単に中心となる場所に設置すればよい。はんだ部材デカルを形成することはまた、はんだボールを付着させる操作の一部を第三者へ依頼することを容易にする。このこともコスト削減につながる。はんだ部材デカルははんだペーストなしで形成できるため、はんだ部材デカルを使用することで、はんだ部材が付着されるボールグリッドアレイパッケージまたはその他の基板を化学的処理等の厳しい環境にさらすことがない。予め形成されたはんだ部材を使用することで、環境に優しく化学物質を使用するコストを削減することができる。はんだペーストでなくはんだボールを使用することで、はんだのより均一な分布が得られ、また各種タイプのはんだ合金の利用が可能となる。

【0010】本発明およびその特徴をより完全に理解するために、添付図面と一緒に以下の詳細な説明を参照する。

【0011】

【発明の実施の形態】本発明およびその特徴は図1乃至図17を参照することで最も良く理解されよう。各図面では対応する部品に対して同じ参照符号を用いた。

【0012】

【実施例】図1(A)～(C)は本発明の一実施例を示している。図1(A)には、ボールグリッドアレイ(BGA)パッケージ112が示されている。一実施例において、本発明は、はんだボール114等のはんだ部材をボールグリッドアレイパッケージ112等の基板に付着させるための方法を提供する。はんだ合金に普通使用さ

れる元素は、錫、鉛、銀、ビスマス、銅、インジウム、アンチモンおよびカドミウムである。しかし、はんだとして使用するのに適した元素をはんだボール114等のはんだ部材を形成するのに使用することもできる。ボールグリッドアレイパッケージ112は従来のボールグリッドアレイパッケージで構わない。従来のボールグリッドアレイ用基板材料の例には、有機積層膜、セラミックス、金属およびポリマーのシートおよび膜が含まれる。ボールグリッドアレイパッケージ112にはまた、電子デバイスの電気的接続を容易にするためにはんだ部材を付着させるための任意の適当な基板が含まれる。更に以下で詳しく議論するが、はんだ部材は、例えばフリップチップ電子パッケージ中の集積回路や中間媒体(interposer)等のその他の基板へ直接付着させることもできる。図1(A)はまた、本発明に従うはんだ部材デカル110の一実施例を示している。はんだ部材デカル110は、はんだボール114等のはんだ部材が複数個その上に形成された基板111を含んでいる。あるいは、はんだボール114は、円柱形の形状を持つはんだコラム等の多様な形状を有するはんだ部材で置き換えることもできる。本発明に従えば、はんだボール114は基板111上に一時的に形成または配置されて、その後にはんだボール114をボールグリッドアレイパッケージ112へ移される。以下で詳しく説明するが、ボールグリッドアレイパッケージ112は複数個のコンタクトパッド(図1(A)～(C)には明示的に示されていない)を含むことができる。本発明の一実施例に従えば、はんだボール114はボールグリッドアレイパッケージ112上のコンタクトパッドへ移される。

【0013】図1(B)は、はんだ部材デカル110をボールグリッドアレイパッケージ112と位置合わせする工程を示している。本発明に従えば、はんだ部材デカル110をボールグリッドアレイパッケージ112と位置合わせし、はんだボール114をボールグリッドアレイパッケージ112の一部に接触させ、はんだボール114をボールグリッドアレイパッケージ112へ移すことによって、はんだボール114を所望の位置でボールグリッドアレイパッケージ112へ付着させる。以下で詳しく述べるが、はんだ部材デカル110からボールグリッドアレイパッケージ112へのはんだボール114の移送を容易にするために、ボールグリッドアレイパッケージ112上にはんだ部材デカル110を配置するようにしてもよい。あるいは、ボールグリッドアレイパッケージ112をはんだ部材デカル110上に配置することもできる。更に、ボールグリッドアレイパッケージ112へのはんだボール114の移送を容易なものとするように、はんだ部材デカル110およびボールグリッドアレイパッケージ112のその他の適当な相対的な配置を利用することもできる。はんだ部材デカル110をボールグリッドアレイパッケージ112と位置合わせした

後で、はんだボール114をボールグリッドアレイパッケージ112へ移す。この移送操作ははんだリフロープロセスを含むことができる。はんだ部材デカル110は、図1(C)に示されるように、付着済みのボールグリッドアレイパッケージ116を作るように、はんだボール114から取り除くことができる。はんだ部材デカル110は、上述のプロセス中のいろんな時点でボールグリッドアレイパッケージ112から取り除くことができる。例えば、はんだ部材デカル110は、はんだリフロープロセスの前または後に、はんだボール114およびボールグリッドアレイパッケージ112から除去することができる。

【0014】図1(C)は付着済みのボールグリッドアレイパッケージ116を示している。はんだボール114はボールグリッドアレイパッケージ112にしっかりと付着されており、付着済みのボールグリッドアレイパッケージ116を形成している。付着済みのボールグリッドアレイパッケージ116上に形成されたはんだボール114は、1つの電子デバイスから別のものへの接続を容易にする複数の電気的接続ポイントを提供する。付着済みのボールグリッドアレイパッケージ116上のはんだボール114は、プリント回路板等の各種電子部品のコンタクトパッドへ付着させることができる。

【0015】図2(A)～(C)は、本発明に従う付着済みのボールグリッドアレイパッケージ116を利用した集積回路パッケージ210の一例を示している。集積回路パッケージ210は、その上に形成された集積回路214を備えた付着済みのボールグリッドアレイパッケージ116を含んでいる。集積回路214は、図2(B)に示されるように、エポキシ224を用いて付着済みのボールグリッドアレイパッケージ116へ付着させることができる。各種の集積回路接続ポート220がワイヤボンド216を介して付着済みのボールグリッドアレイパッケージ116上のボンディングパッド230へ電気的に接続される。図2(A)に示されるように、ボンディングパッド230は導電性の相互接続ライン240によってコンタクトパッド412へ電気的につながれる。コンタクトパッド412は図4に最も良く示されている。相互接続ライン240は1または複数の層においてパターンニングすることができ、それら相互接続ライン240のいくつかは付着済みのボールグリッドアレイパッケージ116の表面下に配置される。はんだボール114がコンタクトパッド412へつながれる。ワイヤボンド216は固定されていないワイヤ(free-standing wire)でよい。図2(C)に示されるように、集積回路接続ポート220は、プリント回路板のコンタクトパッド226をはんだボール114へつなぐことによって、プリント回路板222上のコンタクトパッド226へ電気的につながれる。集積回路214を雰囲気中の腐食性が心配される物質から保護するた

めに、集積回路214、ボンディングワイヤ216およびボンディングパッド230を取り囲む領域はポリマーマテリアル250で充填することができる。従って、コンタクトパッド412上へはんだボール114を形成することは、プリント回路板のコンタクトパッド226をボールグリッドアレイのコンタクトパッド412へつなぐことを容易にし、そのことが集積回路214とプリント回路板222との間の電気的接続を許容することになる。このように、本発明は、集積回路214のような集積回路をプリント回路板222のような別の電子部品へ接続することを容易とするボールグリッドアレイ112上へのはんだボール114の形成方法を提供する。

【0016】図2(D)および図2(E)はフリップチップ電子パッケージ260およびそのプリント回路板282への接続の例を示す。フリップチップ260は、本発明に従ってその上にはんだ部材を形成する基板の別の例である。図2(D)および図2(E)に示されるように、フリップチップ電子パッケージ260は、ワイヤボンド216のようなワイヤボンドを使わずに、またボンディングパッド230のようなボンディングパッドを使わずに、集積回路264をプリント回路板282へ接続することを可能とする。はんだボール114が各種の接続ポート280上へ直接形成される。それは集積回路264の表面と同じ高さに形成することができる。集積回路264は本質的に集積回路214と同じものである。図2(E)に示されるように、はんだボール114が集積回路の接続ポート280をプリント回路板282上のコンタクトパッド286へ電気的に接続する。接続の後で、集積回路264を雰囲気から保護し、電子パッケージへの歪みを解放するために、集積回路264とプリント回路板282との間にポリマーまたはエラストマーの充填材290が供給される。

【0017】図3(A)および図3(B)ははんだ部材デカル110の例について更に詳細を示している。図3(A)および図3(B)に示されたはんだ部材デカル110は、図4に示されたボールグリッドアレイパッケージ112上に形成されたコンタクトパッド412のパターンとマッチするように、はんだ部材デカル110の周囲を取り囲んで形成された複数のはんだボール114を含んでいる。本発明に従えば、はんだボール114のようなはんだ部材のパターンは、ボールグリッドアレイパッケージ112のような基板上的対応するコンタクトパッドパターンにマッチするように、はんだ部材デカル110のようなはんだ部材デカル上に形成される。

【0018】図4はボールグリッドアレイパッケージ112の例を示している。ボールグリッドアレイパッケージ112は、集積回路を配置するための集積回路収容エリア410を備えて形成される。更に、ボールグリッドアレイパッケージ112は、集積回路を別の電子デバイスへ接続することを容易にするために複数のボールグリ

ッドアレイコンタクトパッド412を備えて形成される。コンタクトパッド412はボールグリッドアレイパッケージ112の表面と同じ高さに形成することができる。

【0019】図5ははんだボール114をボールグリッドアレイパッケージ112へ付着させる1つの方法を示すフローチャートである。図1乃至図5、特に図5を参照しながら、本発明の一実施例の動作について説明する。本方法は工程510からスタートする。本発明に従えば、工程520において、ボールグリッドアレイパッケージ112上のコンタクトパッド412の対応するパターンにマッチするパターン状に配置された複数のはんだボール114を備えたはんだ部材デカル110が形成される。以下で詳しく説明するが、予め形成されたはんだ接続デカル110上へのはんだボール114の形成には、各種の方法が利用できる。そのような方法は、例えば、基板に複数のボスを形成して、はんだボール114が重力によってそのボス中へ流れ落ちるようにする工程、基板に孔を開けて、負圧を印加することでその孔へはんだボールが落ちるようにする工程、更には、複数の孔の開いた基板へ接着性の膜を形成する工程、およびパターン状の接着性領域を有する膜を形成する工程を含むことができる。これらの例示技術については後で詳しく説明する。

【0020】工程530では、はんだ部材デカル110がボールグリッドアレイパッケージ112と位置合わせされて、はんだボール114がコンタクトパッド412と接触するようにされる。はんだ部材デカル110は、ボールグリッドアレイパッケージ112上のコンタクトパッド412のパターンとマッチするはんだボール114のパターンを有するように形成されるので、すべてのはんだボール114は1回の位置合わせ工程で以て各コンタクトパッド412と位置合わせできる。

【0021】工程540では、はんだボール114がボールグリッドアレイ112のコンタクトパッド412へ移される。本発明の一実施例に従えば、はんだボール114ははんだリフロープロセスを通してコンタクトパッド412へ移される。はんだリフロープロセスによって、はんだボール114はボールグリッドアレイパッケージ112のコンタクトパッド412へしっかりと付着する。はんだリフロープロセスは既知であって、はんだボール114をコンタクトパッド412へ固着させるために多様なタイプのはんだリフロープロセスが利用できる。はんだリフロープロセスは窒素等の非酸化雰囲気で行われようが、空気等の酸素雰囲気もまた利用できる。

【0022】コンタクトパッド412とはんだボール114とを互いに接触させて、はんだ部材デカル110とボールグリッドアレイパッケージ112の両者を加熱する前に、コンタクトパッド412またははんだボール114のいずれかの上にはんだフラックスを供給してもよ

い。あるいは、ボールグリッドアレイパッケージ112を加熱する前に、ボールグリッドアレイパッケージ112からはんだ部材デカル110を除去して、ボールグリッドアレイパッケージ112上にはんだボール114を残すようにしてもよい。本発明では、はんだボール114をコンタクトパッド412へしっかりと付着させるために、フラックス無しのはんだリフロープロセスを含む各種のその他のプロセスを採用することができる。基板111は多様な材料を含むことができる。多様な材料を利用することができるのではあるが、基板111は移送プロセス中に加えられる熱に耐えられる材料、はんだが張り付かない材料を含むことが好ましい。例えば、適当な材料としては、樹脂、アルミニウム、シリコン、石英あるいはセラミックスが含まれる。あるいは、移送プロセス中に焼失するような、紙のような材料を使うこともできる。

【0023】はんだリフロープロセスで使用されるはんだのタイプは、ボールグリッドアレイパッケージ112を形成するために使用される材料によって決まる。更に、はんだ部材デカル110の基板111として使用できる材料のタイプは、選ばれたはんだリフロープロセスのタイプによって影響される。例えば、セラミックスパッケージ用としては、従来、鉛の含有量の高いはんだが用いられている。もしボールグリッドアレイパッケージ112がセラミックスパッケージを含んでいれば、鉛含有量の高いはんだが選ばれるであろう。鉛含有量の高いはんだは最大温度として350℃あるいはそれ以上を必要とするので、基板111用の材料としてもその温度に耐えられるものが選ばれるであろうし、あるいは、はんだリフロープロセス中に焼失するようなものが選ばれよう。

【0024】このリフロープロセスによって、はんだボール114はコンタクトパッド412へしっかりと付着する。工程550では、基板111がボールグリッドアレイパッケージ112から引き剥がされて、付着済みのボールグリッドアレイパッケージ116が残される。あるいは、基板111の材料として、リフロープロセスの間に焼失するものを選ぶこともできる。このように、本発明は、はんだボールを基板に付着させることを容易にし、従って、各種の電子デバイスの接続を許容する方法を提供する。図5に示された方法は工程560で終了する。図5に示された方法は、ボールグリッドアレイパッケージ112の他に、フリップチップ電子パッケージ260あるいは中間媒体（明示的には示されていない）のような複数の基板上へはんだ部材を形成するためにも利用できる。

【0025】図6乃至図8は、本発明に従って、はんだボール114をボールグリッドアレイパッケージ112へ付着させる別の方法を示している。図1乃至図5に関連して既に述べたように、はんだボール114は多様な

形状を有するはんだ部材で置換することができる。図6および図7ははんだ部材デカル610およびボールグリッドアレイパッケージ112の側面図である。図8は、はんだ部材デカル610を使用することを通して、はんだボール114をボールグリッドアレイパッケージ112へ付着させることに付随する工程を示すフローチャートである。はんだ部材デカル610は、複数の窪みすなわちボス612を備えて形成された基板611を含んでいる。一実施例では、はんだ部材デカル610は、はんだ付けできない材料、言い換えれば、はんだが付きにくいアルミニウムのような材料から形成される。ボス612には多様な形状のものが含まれる。例えば、ボス612は、図6に示されるように、台形に形成することができ、あるいは、はんだボールを保持するように働くその他の適当な形状のものとすることができる。ボス612ははんだボール114を保持するのに十分な深さを持たせて形成する必要がある。例えば、一実施例では、ボス612ははんだボール114の直径の約80%の深さを持たせて形成されている。ボス612の形成は、図8に示されたフローチャートでは、工程820に示されている。

【0026】工程830では、はんだ部材デカル610の表面に複数のはんだボールを配置して、重力の作用下ではんだボール114をボス612中へ落下させることによって、はんだボール114をボス612中に配置させる。工程840では、はんだ部材デカル610を傾けたりあるいは振動させたりするような各種の方法を使って、はんだ部材デカル610から余剰のはんだボール114が除去される。

【0027】工程850では、はんだ部材デカル610とボールグリッドアレイパッケージ112との位置合わせが行われる。はんだボール114をボス612中に配置した後で、ボールグリッドアレイパッケージ112ははんだ部材デカル610と位置合わせされ、はんだボール114はボールグリッドアレイのコンタクトパッド412と接触するように配置される。はんだボール114がコンタクトパッド412へ容易に移されるように、コンタクトパッド412上にフラックスを用いてもよい。コンタクトパッド412上にフラックスを供給することで、コンタクトパッド上に形成されていた任意の酸化物も除去される。フラックスをはんだボール114上に供給することもできる。重力の影響ではんだボール114はボス612中に留まるので、ボールグリッドアレイパッケージ112は、図6に示されるように、これら2つの位置合わせを行うようにはんだ部材デカル610上に設置される。しかし、必要であれば、重力以外の力(例えば、静電力)をはんだボール114に加えて、上下を反転させた配置においてはんだボール114をボス612中に留まらせることもできる。ボールグリッドアレイパッケージ112をはんだ部材デカル610と位置合

せした後、はんだボール114はボールグリッドアレイコンタクトパッド412に固着させられる。はんだボール114をボールグリッドアレイコンタクトパッド412へ固着させるためのプロセスの一例は、図5に関連して説明したはんだリフロープロセスのようなはんだリフロープロセスである。

【0028】はんだ部材デカル610をボールグリッドアレイパッケージ112と位置合わせする工程850は、図7に示されるように、基板611の除去を容易にするように位置合わせの後ではんだ部材デカル610を反転させる工程854を含むことができる。反転によってボールグリッドアレイパッケージ112からはんだボール114に加わる重さも減り、はんだボール114が変形する可能性も低くなる。しかし、変形したはんだボールは第2のはんだリフローを実行することによって丸くすることはできる。工程860では、反転の後、基板611が除去されて、ボールグリッドアレイコンタクトパッド412と接触したはんだボール114が残される。コンタクトパッド412上に供給されたフラックスは、はんだボール114をコンタクトパッド412上に保持することを助けるのに十分な接着力を提供する。工程870では、はんだボール114ははんだリフロープロセスを通してコンタクトパッド412へ固着させられる。基板611を除去すると、はんだ部材デカル610とボールグリッドアレイパッケージ112を組み合わせたものの全体の重さは減少する。従って、基板611を除去すれば、重さが減ることによってはんだリフロープロセスに要する時間が短縮することになる。図6乃至図8に示された本発明の実施例に従う方法は、工程880で終了する。図6乃至図8に示された方法は、ボールグリッドアレイパッケージ112の他に、フリップチップ電子パッケージ260やインターポーザーのような複数の基板にはんだボール114のような複数のはんだ部材を形成するためにも利用することができる。

【0029】基板にはんだ部材を形成するためにはんだ部材デカルを使用することに関して上で説明した特徴に加えて、図6乃至図8に示された実施例は、非真空プロセスであるという付加的な特徴も持つ。すなわち、本発明のこの実施例では真空用具が不要である。このことも、電子部品の接続を容易にするために基板上にはんだ部材を形成することに付随するコストを削減することに寄与する。上述の手順に従えば、複数の予め形成されたはんだ接続がボールグリッドアレイまたはその他同様な基板に付着されて、電子デバイスの電氣的接続を容易にする。

【0030】図9乃至図11は本発明に従ってはんだ部材を基板へ付着させる別の方法を示している。図9および図10ははんだ部材デカル910およびボールグリッドアレイパッケージ112の側面図である。図11は、はんだ部材デカル910を使うことを通してはんだボー

ル114をボールグリッドアレイパッケージ112へ付着させることに付随する工程を示している。はんだ部材デカル910は、複数の孔912と底面913とを備えて形成された薄い基板911を含んでいる。基板911はアルミニウムのようにはんだが付きにくい材料から形成されており、厚さは約0.0762mm(約0.0030インチ)である。しかし、その他の材料およびその他の基板厚を使うこともできる。孔912は、はんだボール114をしっかりと保持できる寸法および形状に形成される。一実施例では、はんだボール114は、底面913の下側に、ボールグリッドアレイパッケージ112のコンタクトパッド412と接触するのに十分なだけ飛び出ている。基板911に孔912を形成することについては図11の工程1120に示されている。工程1130では、複数のはんだボール114が基板911上に配置される。工程1140では、はんだボール114を孔912の中へ入れるために、図9に示されるように、真空914のような負圧が基板911の下側表面に印加されて、はんだボール114を孔912の中へ引き入れる。工程1145では、傾けたりあるいは空気で吹き飛ばしたりするような各種の方法を使って、はんだ部材デカル910から余剰のはんだボール114が除去される。工程1150では、はんだ部材デカル910の移送を容易にするために、図10に示されるように、はんだボール114を所定の場所に保持するために、はんだボール114および基板911の上に付加的な薄いカバー1012が形成される。一実施例では、カバー1012はアルミニウムで作られ、厚さは約0.0254~0.0508mm(約0.0010~0.0020インチ)である。しかし、その他の厚さおよび材料を使ってカバー1012を形成することもできる。

【0031】はんだボール114が孔912の中に設置された後で、図10に示されるように、はんだ部材デカル910の底面側913がコンタクトパッド412の方を向くようにしながら、はんだ部材デカル910とボールグリッドアレイパッケージ112との位置合わせが行われる。はんだリフロープロセスを容易なものとするために、ボールグリッドアレイのコンタクトパッド412上にフラックスを形成してもよい。はんだリフロープロセスを通して、図5に関して上で説明したのと同じように、はんだボール114はコンタクトパッド412に固着してもよい。図11の工程1170ははんだリフロープロセスを示している。はんだリフロープロセス中にはんだボール114が加熱されると、はんだボール114は融けて、ボールグリッドアレイコンタクトパッド412へ固着する。工程1180では、はんだリフロープロセスの後ではんだ部材デカル910および薄いカバー1012がはんだボール114から除去されて、ボールグリッドアレイパッケージ112に固着されたはんだボール114が残される。図9乃至図11に関して述べたこ

の方法は、図1(C)に示されたような付着済みのボールグリッドアレイパッケージ116を作り出す。図9乃至図11に示された本発明の実施例のこの方法は工程1190で終了する。図9乃至図11に示されたこの方法は、ボールグリッドアレイパッケージ112の他に、フリップチップ電子パッケージ260やインターポーザー(中間媒体)のような複数の基板上へはんだボール114のような複数のはんだ部材を形成するためにも利用することができる。上述の手順に従えば、はんだボール114のような複数のはんだ部材がボールグリッドアレイあるいはその他の同様な基板の上へ付着されて、電子デバイスの電気的な接続を容易にする。先に述べたはんだ部材デカル910の利点に加えて、図9乃至図11に関して説明した実施例は、デカル基板911にアルミニウムのような材料を使用することで運転コストが低くでき、使用上の容易さもあって特に有利である。

【0032】図12乃至図14は、はんだボール114等のはんだ部材を基板へ付着させるための本発明に従う別の方法を示している。図12および図13ははんだ部材デカル1210およびボールグリッドアレイパッケージ112の側面図である。図14は、はんだ部材デカル1210を利用することを通して、ボールグリッドアレイパッケージ112のような基板へはんだボール114のようなはんだ部材を付着させることに付随する工程を示すフローチャートである。はんだ部材デカル1210は、はんだ部材デカル1210が基板1211の底面に付着された接着性膜1214を備えて形成される点を除いて、はんだ部材デカル910と本質的に同じである。接着性膜1214は、いくつかの方法で基板1211の底面へ取り付けることができる。例えば、接着性膜1214を樹脂製のシートまたは膜(図示されていない)のような第2の基板上へ取り付けてもよい。この樹脂製のシートを次に基板1211の底面に取り付ければよい。あるいは、接着性膜1214は基板1211の底面へ直接取り付けられてもよい。基板1211は、アルミニウムを含む多様な材料を含むことができる。はんだ部材デカル1210はまた、複数の孔1212を備えて形成される。孔1212の形成と接着性膜1214の取り付けについては、図14の工程1420、1430に示されている。工程1440では、図6乃至図8に関して述べたのと同じようにして、孔1212の中にはんだボール114が設置される。接着性膜1214ははんだボール114を孔1212の中に固着させる手助けをする。一旦はんだボール114が孔1212の中に設置されると、図13に示されるように、はんだ部材デカル1210は裏返されて、工程1445においてボールグリッドアレイパッケージ112と位置合わせされる。図6乃至図8に関して上で説明したように、余剰のはんだボール114が次に除去される。接着性膜1214は、はんだ部材デカル1210を裏返した時にはんだボール114が接

着性膜1214に付着したままにするのに十分な接着力を持っている。しかし、接着性膜1214ははんだボール114の上に何らかの残留物を残すべきではない。工程1450では、はんだ部材デカル1210とボールグリッドアレイパッケージ112との組み合わせが加熱されて、はんだリフロープロセスを通してはんだボール114のボールグリッドアレイコンタクトパッド412への移送が行われる。リフロープロセスの間に、接着性膜は焼失する。はんだボール114の移送の後、基板1211は付着済みのボールグリッドアレイパッケージ116から引き剥がすことができる。図12乃至図14に示された本発明の実施例のこの方法は工程1460で終了する。

【0033】接着性膜1214は、1994年10月18日付けでケアंकロス (Cairncross) 等に発行された、“粒子接着の方法およびその製品”と題する米国特許第5,356,751号に述べられているような紫外線に敏感なテープを含むことができる。このテープは紫外光に露光されると接着力を失う。この米国特許第5,356,751号はここに参考のために引用される。もし紫外線に敏感なテープを使用すれば、はんだ部材デカル1210をボールグリッドアレイパッケージ112と位置合わせした後で、接着性膜1214上から接着性膜1214を露光すればよい。それによって、リフロープロセスの前に基板1211および接着性膜1214をボールグリッドアレイパッケージ112から除去して、ボールグリッドアレイパッケージ112上にはんだボール114を残すようにできる。リフロープロセスの前に基板1211および接着性膜1214を除去することは、はんだリフロープロセスに要する時間を短縮することになる。このように、上述の手順に従って、はんだボール114のような複数のはんだ部材をボールグリッドアレイまたはその他の基板へ付着させることによって、電子デバイスの電気的接続が容易になる。

【0034】図15乃至図17ははんだ部材を基板112へ付着させるための別の方法を示している。図15および図16ははんだ部材デカル1510およびボールグリッドアレイパッケージ112の側面図である。図17は、はんだ部材デカル1510を利用することを通して、はんだボール114のようなはんだ部材をボールグリッドアレイパッケージ112のような基板へ付着させることに関する工程を示すフローチャートである。はんだ部材デカル1510は接着性膜1512を含んでいる。接着性膜1512は光に敏感な接着性膜であって、紫外線にさらされるとその接着力のほとんどを失うように特別に調整された接着面1515を有している。接着性膜1512はまた、第2の表面1513を有している。接着性膜1512は、1994年10月18日付けでケアंकロス (Cairncross) 等に発行された、“粒子接着の方法およびその製品”と題する米国特

許第5,356,751号に述べられているような接着性膜を含むことができる。本発明で使用するのに適した接着性膜は、ウルترون (Ultron) およびリンテック (Lintec) 等の製造業者から入手することもできる。図15および図17に示されるように、工程1720において、接着性膜1512を覆ってフォトマスク1514が配置される。フォトマスク1514は、ボールグリッドアレイパッケージ112上のコンタクトパッド412の形状とマッチする形状に複数の領域すなわちドット1520を配して作製される。工程1730では、フォトマスク1514のドット1520によって覆われていない接着性膜1512の領域が紫外光1516に露光される。フォトマスク1514のドット1520によって覆われている接着性膜1512の領域はこの紫外光にさらされない。従って、フォトマスク1514のドット1520領域に対応する接着性膜1512のエリアは完全な接着力を保有しており、他方、接着性膜1512の残りの部分はその接着力のほとんどを失う。工程1740において、フォトマスク1514が除去される。フォトマスク1514を除去した後、工程1750においては、接着性膜1512上にはんだボール114を溢れさせる。はんだボール114はフォトマスク1514のドット1520上のエリアに対応する接着性膜1512のエリアにのみ付着する。余剰なはんだボール114はすべて空気によって接着性膜1512から吹き飛ばされる。一旦複数のはんだボール114が接着性膜1512上に形成されると、それらをボールグリッドアレイパッケージ112へ移すことができる。

【0035】接着性膜1512上にはんだボール114を形成した後、図16に示されるように、はんだ部材デカル1510は裏返されて、はんだボール114がボールグリッドアレイパッケージのコンタクトパッド412と接触するように、ボールグリッドアレイパッケージ112上で位置合わせが行われる。この工程は図17の工程1760に示されている。はんだリフロープロセスを実行する前に、工程1770では、接着性膜1512を第2の表面1513を通して紫外光1616にさらすことによって接着性膜1512を除去することができる。紫外光1616は第2の表面1513を通して作用し、先にフォトマスクで遮蔽されていた接着面1515上のエリアの接着力を失わせる。従って、はんだ部材デカル1510とボールグリッドアレイパッケージ112との位置合わせの後で第2の表面1513へ紫外光1516を照射することで、はんだボール114が接着性膜1512から解放されて、接着性膜1512の除去を行うことができる。接着性膜1512の除去の後、工程1780において、例えば既に述べたようなはんだリフロープロセスを通して、はんだボール114はボールグリッドアレイパッケージ112へ固着される。図15乃至図17に示された実施例のこの方法は工程1790で終了す

る。

【0036】従って、本発明は、はんだ部材と基板上の所望の位置との正確な位置合わせを容易にする、はんだ部材を基板へ付着させるための方法を提供する。例えば、多数のはんだ部材をボールグリッドアレイパッケージ上の所望の位置に位置合わせする方法とは対照的に、デカルのみを位置合わせすればよいため、1回の位置合わせ操作で以てすべてののはんだ部材をボールグリッドアレイパッケージ上の所望の位置と正確に位置合わせすることができる。従来のボールグリッドアレイ製造ラインではボールの紛失がしばしば問題になった。本発明は、ベンダーに対して出荷する前に、欠陥のあるデカルをスクリーニングすることによって、失われないボールの収率および生産効率を高めることができる。このスクリーニング操作は、はんだボールをボールグリッドアレイパッケージへ付着させた後で行われる従来のスクリーニングとは対照的である。

【0037】本発明はまた、中心となる場所ではんだ部材デカルを作成した後、そのはんだ部材デカルを離れた場所へ送って、離れた場所ではんだボールのボールグリッドアレイパッケージへの移送を行うことを可能とする。従って、ボールグリッドアレイ上にはんだを形成するために従来使用されてきた多くの装置が省略できる。それによって、ボールグリッドアレイ上にはんだボールを形成するコストが削減できる。はんだ部材デカルを形成するために必要なすべての装置は、単に中心となる場所に設置すればよい。はんだ部材デカルを形成することはまた、はんだ部材を付着させる操作の一部を第三者へ依頼することを容易にする。このこともコスト削減につながる。はんだ部材デカルははんだペーストなしで形成できるため、はんだ部材デカルを使用することで、ボールグリッドアレイパッケージを化学的処理等の厳しい環境にさらすことがない。予め形成されたはんだ部材を使用することで、環境に優しくない化学物質を使用することに関連するコストを削減することができる。はんだペーストでなくはんだボールのようなはんだ部材を使用することで、はんだのより均一な分布が得られ、また、各種タイプのはんだ合金の利用が可能となる。

【0038】本発明は、上述のような詳細な説明によって特定例に関して説明してきたが、本発明の精神およびスコープから外れることなしに各種のその他の形態および詳細の変更が可能であることは当業者に理解されるであろう。

【0039】以上の説明に関して更に以下の項を開示する。

(1) はんだ部材を基板へ付着させるための方法であって、複数のはんだ部材を含む1つのデカルを形成する工程と、前記デカルを第1の基板と位置合わせする工程と、前記デカル上の前記複数のはんだ部材を前記第1の基板へ移す工程と、を含む方法。

【0040】(2) 第1項記載の方法であって、デカルを第1の基板と位置合わせする前記工程が、前記複数のはんだ部材を前記第1の基板の一部分と接触するように配置する工程をさらに含む方法。

【0041】(3) 第1項記載の方法であって、はんだ部材を移す前記工程が、前記はんだ部材を加熱する工程を含む方法。

【0042】(4) 第1項記載の方法であって、はんだ部材を移す前記工程が、はんだリフロープロセスを含む方法。

【0043】(5) 第1項記載の方法であって、デカルを形成する前記工程が、前記第1の基板上に形成されたコンタクトパッドのパターンに対応するパターン状に前記はんだ部材を配置する工程を含む方法。

【0044】(6) 第1項記載の方法であって、デカルを形成する前記工程が、第2の基板に複数の孔を形成する工程をさらに含む方法。

【0045】(7) 第6項記載の方法であって、デカルを形成する前記工程が、前記第2の基板へ接着性膜を固着させる工程をさらに含む方法。

【0046】(8) 第1項記載の方法であって、デカルを形成する前記工程が、第2の基板に窪みを形成する工程をさらに含む方法。

【0047】(9) 第1項記載の方法であって、デカルを形成する前記工程が、接着性膜の複数の部分上へ複数のはんだ部材を配置する工程をさらに含む方法。

【0048】(10) 第7項記載の方法であって、前記接着性膜に対して光を照射する工程をさらに含む方法。

【0049】(11) 第1項記載の方法であって、前記第1の基板がフリップチップ電子パッケージを含む方法。

【0050】(12) 第1項記載の方法であって、前記第1の基板がボールグリッドアレイを含む方法。

【0051】(13) 第1項記載の方法であって、前記複数のはんだ部材が複数のはんだコラムを含む方法。

【0052】(14) 第1項記載の方法であって、前記複数のはんだ部材が複数のはんだボールを含む方法。

【0053】(15) 第1項記載の方法であって、複数のはんだ部材を移す前記工程が、複数のはんだリフロープロセスを含む方法。

【0054】(16) 第4項記載の方法であって、前記はんだリフロープロセスが窒素雰囲気中で行われる方法。

【0055】(17) はんだ部材を基板へ移すためのデカルを形成するための方法であって、第1の基板に複数の孔を形成する工程と、前記第1の基板上に複数のはんだ部材を配置する工程と、前記第1の基板上の前記複数のはんだ部材が前記複数の孔の中へ入って、複数のはんだ部材を有する1つのデカルを形成することを許容する工程と、を含む方法。

【0056】(18)第17項記載の方法であって、第1の基板上の複数のはんだ部材が複数の孔の中へ入るのを許容する前記工程が、前記複数の孔に対して真空を供給する工程を含む方法。

【0057】(19)第17項記載の方法であって、前記複数のはんだ部材を前記複数の孔に固着させるために前記第1の基板へ接着性膜を取り付ける工程をさらに含む方法。

【0058】(20)第17項記載の方法であって、前記第1の基板がアルミニウムを含む方法。

【0059】(21)第17項記載の方法であって、前記複数のはんだ部材を前記複数の孔に固着させるために前記はんだ部材の上にカバーを配置する工程をさらに含む方法。

【0060】(22)第21項記載の方法であって、前記カバーがはんだの付きにくい材料を含む方法。

【0061】(23)第21項記載の方法であって、前記カバーがアルミニウムを含む方法。

【0062】(24)第17項記載の方法であって、第1の基板中に複数の孔を形成する前記工程が、第2の基板上のコンタクトパッドのパターンとマッチするパターン状の複数の孔を形成する工程を含む方法。

【0063】(25)第24項記載の方法であって、前記第2の基板がボールグリッドアレイを含む方法。

【0064】(26)第24項記載の方法であって、前記第2の基板がフリップチップ電子パッケージを含む方法。

【0065】(27)第17項記載の方法であって、前記複数のはんだ部材が複数のはんだボールを含む方法。

【0066】(28)第19項記載の方法であって、前記接着性膜が紫外光を照射することでその接着力を失うように作用する方法。

【0067】(29)はんだ部材を基板へ移すためのデカルを形成するための方法であって、第1の基板に複数の窪みを形成する工程と、前記第1の基板上に複数のはんだ部材を配置する工程と、前記第1の基板上の前記複数のはんだ部材が前記複数の窪みの中へ入って、複数のはんだ部材を有する1つのデカルを形成することを許容する工程と、を含む方法。

【0068】(30)第29項記載の方法であって、第1の基板上の複数のはんだ部材が複数の窪みの中へ入るのを許容する前記工程が、重力場の影響下で前記複数のはんだ部材が前記複数の孔の中へ入るのを許容する工程を含む方法。

【0069】(31)第29項記載の方法であって、前記第1の基板がはんだが付きにくい材料を含む方法。

【0070】(32)第29項記載の方法であって、前記第1の基板がアルミニウムを含む方法。

【0071】(33)第29項記載の方法であって、第1の基板に複数の窪みを形成する前記工程が、第2の基

板上の複数のコンタクトパッドのパターンとマッチするパターン状に複数の窪みを形成する工程を含む方法。

【0072】(34)第29項記載の方法であって、前記窪みが台形構造を含む方法。

【0073】(35)第33項記載の方法であって、前記第2の基板がボールグリッドアレイを含む方法。

【0074】(36)第33項記載の方法であって、前記第2の基板がフリップチップパッケージを含む方法。

【0075】(37)第33項記載の方法であって、前記複数のはんだ部材が複数のはんだボールを含む方法。

【0076】(38)はんだ部材を基板へ付着させるための方法であって、接着性を持ち、紫外光に露光されることでその接着力の一部を失うように作用する膜に隣接して、複数の露光エリアを露光し複数の遮蔽エリアを遮蔽するためのフォトマスクを配置する工程と、前記膜の前記露光エリアに対して紫外光を照射する工程と、前記膜上に複数のはんだ部材を配置する工程と、前記複数のはんだ部材が前記膜の前記複数の遮蔽エリアに付着するのを許容する工程と、前記膜を第1の基板と位置合わせする工程と、前記膜上の前記はんだ部材を前記第1の基板へ移す工程と、を含む方法。

【0077】(39)第38項記載の方法であって、膜を第1の基板と位置合わせする前記工程が、前記複数のはんだ部材を前記第1の基板の一部と接触するように配置する工程をさらに含む方法。

【0078】(40)第38項記載の方法であって、はんだ部材を移す前記工程が、前記はんだ部材を加熱する工程を含む方法。

【0079】(41)第38項記載の方法であって、はんだ部材を移す前記工程が、はんだリフロープロセスを含む方法。

【0080】(42)第38項記載の方法であって、前記第1の基板上のコンタクトパッドのパターンに対応するフォトマスク領域のパターンを有するように前記フォトマスクを形成する工程をさらに含む方法。

【0081】(43)第38項記載の方法であって、前記接着性膜が第1および第2の表面を含んでおり、かつ、複数のはんだ部材が膜の複数の遮蔽エリアへ付着するのを許容する前記工程が、前記複数のはんだ部材が前記第1の表面に付着するのを許容する工程、および前記第2の表面へ紫外光を照射して前記膜を前記はんだ部材から除去するのを容易にする工程を含む方法。

【0082】(44)第43項記載の方法であって、はんだ部材を移す前記工程が、はんだリフロープロセスを含んでおり、前記はんだリフロープロセスの前に前記膜を除去する工程をさらに含む方法。

【0083】(45)第38項記載の方法であって、膜を第1の基板と位置合わせする前記工程が、前記膜をボールグリッドアレイと位置合わせする工程を含む方法。

【0084】(46)第38項記載の方法であって、膜

を第1の基板と位置合わせする前記工程が、膜をフリップチップ電子パッケージと位置合わせする工程を含む方法。

【0085】(47)第38項記載の方法であって、複数のはんだ部材を膜上に配置する前記工程が、複数のはんだボールを、前記膜上に配置する工程を含む方法。

【0086】(48)本発明は、はんだ部材114を基板112に付着させるための方法を開示する。本方法は、複数のはんだ部材114を備えた1つのデカル110を形成する工程を含む。本方法は、前記デカル110を基板112と位置合わせする工程と、前記デカル110上の前記はんだ部材114を前記基板112へ移す工程とをさらに含んでいる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の教えるところから従う方法の工程を示す簡略化された側面図。

【図2】(A)は本発明を採用した集積回路パッケージの例を示す平面図。(B)および(C)は(A)に示された集積回路パッケージの側面図。(D)は集積回路のコンタクトパッドにはんだボールを付着させたフリップチップ電子パッケージの平面図。(E)は(D)に示されたフリップチップ電子パッケージの側面図。

【図3】(A)は本発明に従うはんだ部材デカルの一例の平面図。(B)は(A)に示されたはんだ部材デカルの側面図。

【図4】ボールグリッドアレイパッケージの一例の平面図。

【図5】本発明に従ってはんだボールを電子パッケージへ付着させる1つの方法を示すフローチャート。

【図6】図1(A)に示されたはんだ部材デカルの一実施例の側面図、および図1(A)に示されたボールグリッドアレイパッケージの側面図。

【図7】図6に示されたボールグリッドアレイパッケージおよびはんだ部材デカルの側面図であって、はんだ部材デカルからボールグリッドアレイパッケージへのはんだボールの移送を示す図。

【図8】図6および図7に示されたはんだ部材デカルを使用して、はんだボールをボールグリッドアレイパッケージへ付着させる1つの方法を示すフローチャート。

【図9】図1(A)に示されたはんだ部材デカルの別の実施例を示す側面図。

【図10】図9に示されたはんだ部材デカルおよび図1(A)に示されたボールグリッドアレイパッケージの側面図であって、はんだ部材デカルからボールグリッドアレイパッケージへのはんだボールの移送を示す側面図。

【図11】図9および図10に示されたはんだ部材デカルを使用して、はんだボールをボールグリッドアレイパッケージへ付着させる1つの方法を示すフローチャート。

【図12】図1(A)に示されたはんだ部材デカルの別

の実施例を示す側面図。

【図13】図12に示されたはんだ部材デカルおよび図1(A)に示されたボールグリッドアレイパッケージの側面図であって、更にはんだ部材デカルからボールグリッドアレイパッケージへのはんだボールの移送を示す側面図。

【図14】図12に示されたはんだ部材デカルを用いて、はんだボールをボールグリッドアレイパッケージへ付着させる1つの方法を示すフローチャート。

【図15】図1(A)に示されたはんだ部材デカルおよびはんだ部材デカルの形成に使用されたフォトリソの別の実施例の側面図。

【図16】図15に示されたはんだ部材デカルおよび図1(A)に示されたボールグリッドアレイパッケージの側面図であって、更にはんだ部材デカルからボールグリッドアレイパッケージへのはんだボールの移送を示す側面図。

【図17】図15および図16に示されたはんだ部材デカルを用いて、ボールグリッドアレイパッケージへはんだボールを付着させる1つの方法を示すフローチャート。

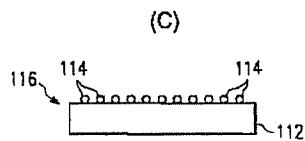
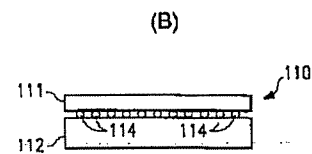
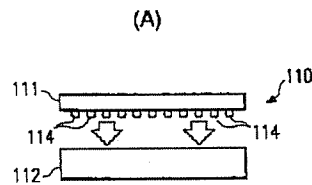
【符号の説明】

- 110 はんだ部材デカル
- 111 基板
- 112 ボールグリッドアレイ(BGA)パッケージ
- 114 はんだボール
- 116 付着済みのボールグリッドアレイパッケージ
- 210 集積回路パッケージ
- 214 集積回路
- 216 ワイヤボンダ
- 220 集積回路接続ポート
- 222 プリント回路板
- 224 エポキシ
- 226 コンタクトパッド
- 230 ボンディングパッド
- 240 相互接続ライン
- 250 ポリマー材料
- 260 フリップチップ電子パッケージ
- 264 集積回路
- 280 接続ポート
- 282 プリント回路板
- 286 コンタクトパッド
- 290 エラストマー充填材
- 410 集積回路収容エリア
- 412 コンタクトパッド
- 610 はんだ部材デカル
- 611 基板
- 612 ボス
- 910 はんだ部材デカル
- 911 基板

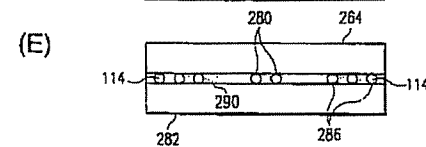
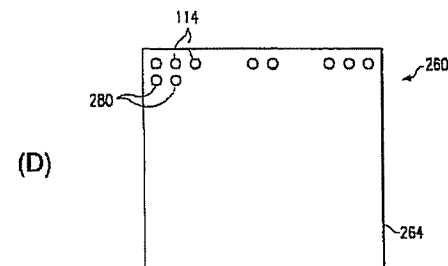
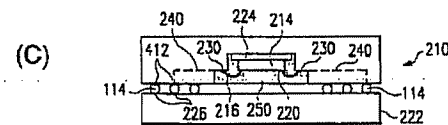
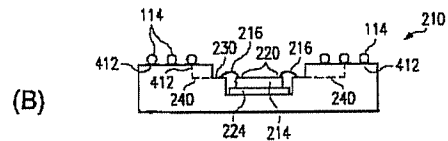
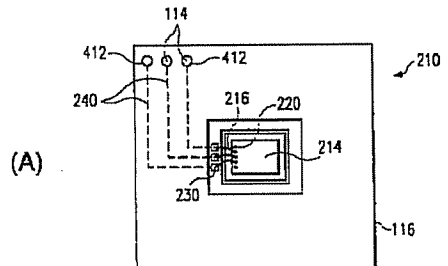
912 孔
 913 底面
 914 真空
 1012 カバー
 1210 はんだ部材デカル
 1211 基板
 1212 孔
 1214 接着性膜

1510 はんだ部材デカル
 1512 接着性膜
 1513 第2の表面
 1514 フォトマスク
 1515 接着面
 1516 紫外光
 1520 ドット
 1616 紫外光

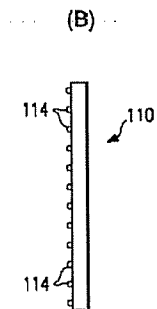
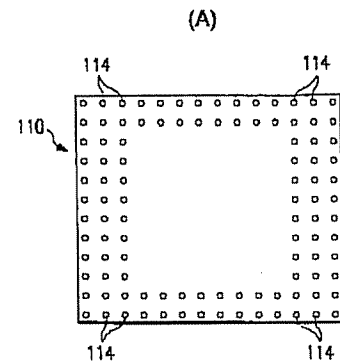
【図1】



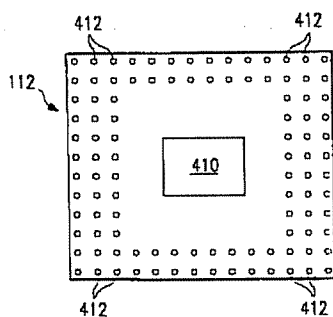
【図2】



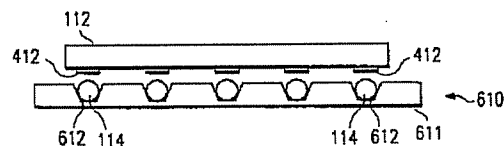
【図3】



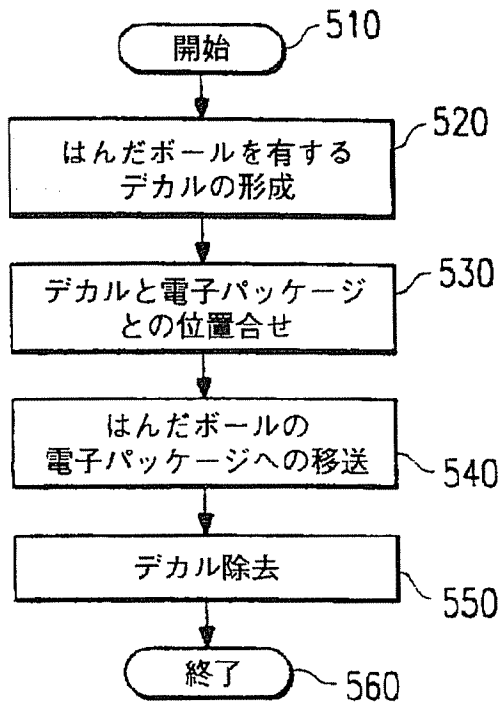
【図4】



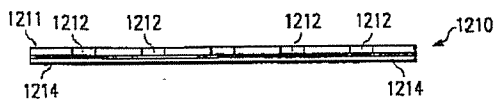
【図6】



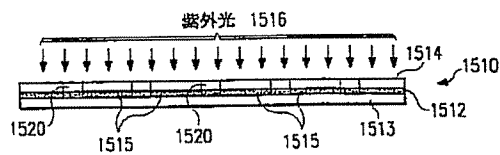
【図5】



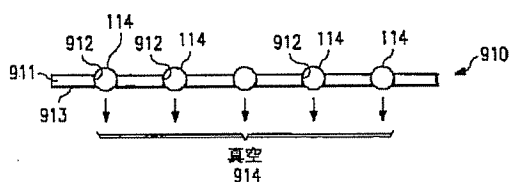
【図12】



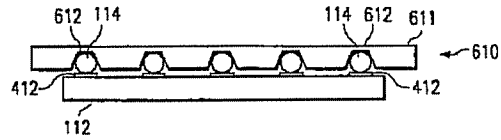
【図15】



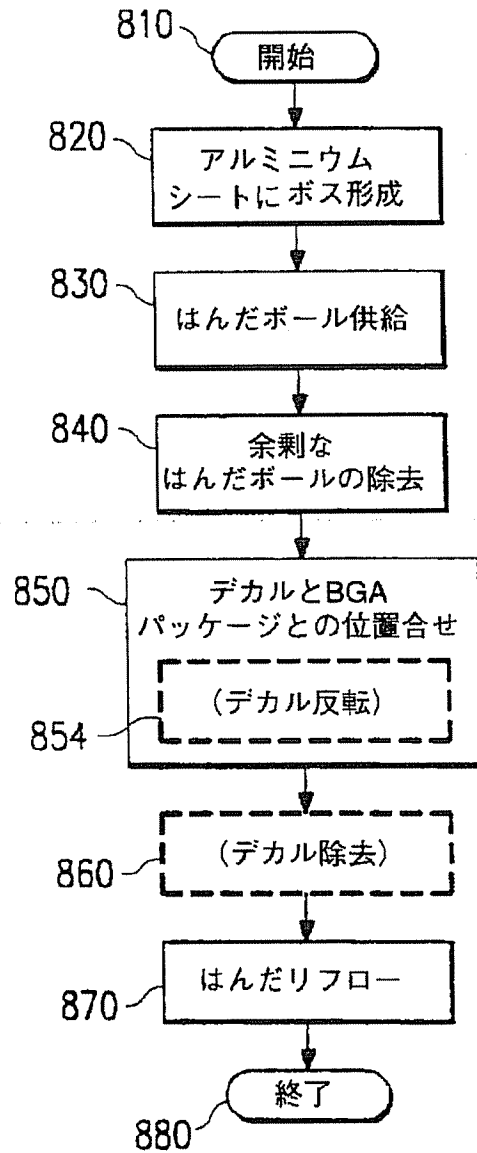
【図9】



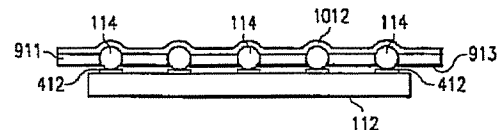
【図7】



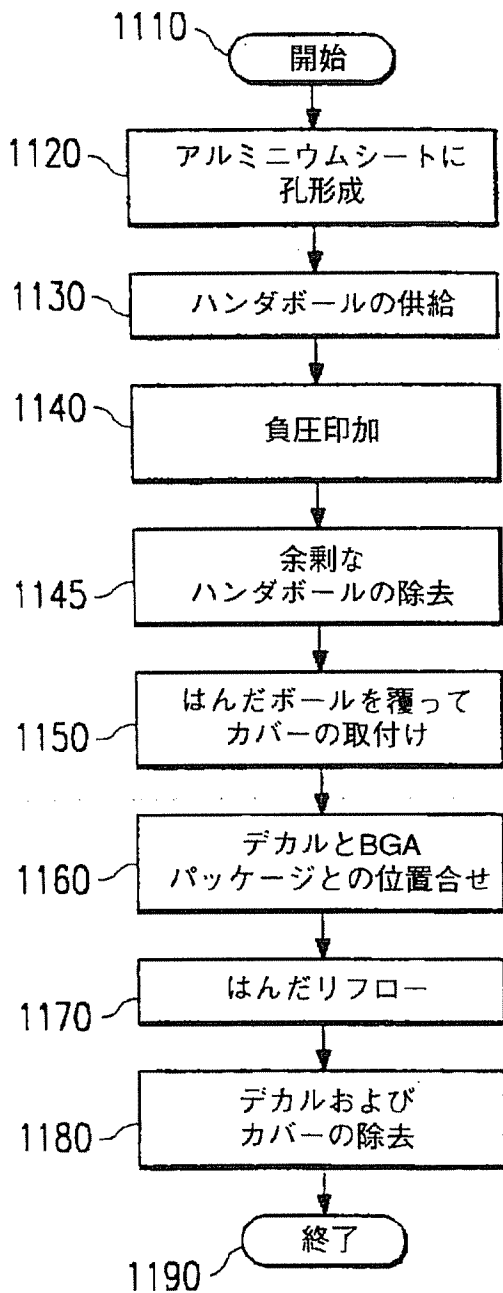
【図8】



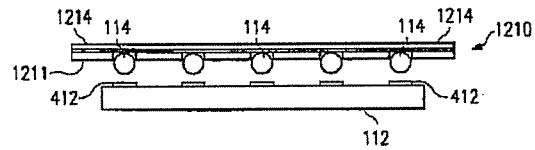
【図10】



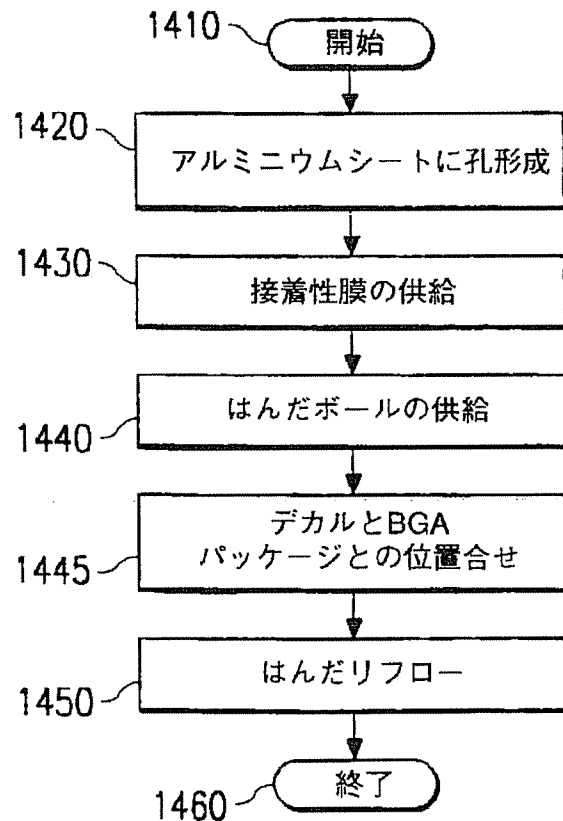
【図11】



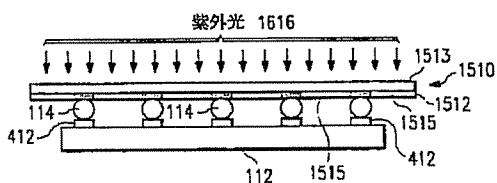
【図13】



【図14】



【図16】



【図17】

